

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-253041

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl. F02D 45/00
 F02D 41/22
 F02M 37/20
 F02M 55/02
 F02P 5/15

(21)Application number : 06-044129

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 15.03.1994

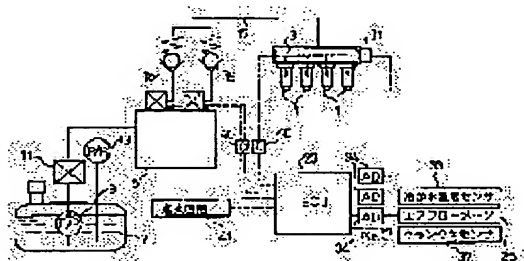
(72)Inventor : MASUBUCHI MASAHIKO

(54) FUEL INJECTION CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent fuel oil pressure from exceeding the operation limit pressure of a fuel injection valve after the fuel oil pressure is raised by rising of the fuel oil temperature after an engine is stopped.

CONSTITUTION: Fuel is supplied to a delivery pipe 3 from a high pressure pump 5 and injected to respective cylinders of an internal combustion engine by a fuel injection valve 1. An engine control circuit 20 estimates the maximum reaching pressure of fuel oil in the delivery pipe after fuel injection is stopped on the basis of the engine cooling water temperature and the outside air temperature. When the estimated pressure exceeds the operation limit pressure of a fuel injection valve, fuel is injected into the cylinders from the fuel injection valve when the engine is stopped, so as to decrease pressure in the delivery pipe.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3289472

[Date of registration] 22.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許3289472

(2)

油は、機関や排気系の熱を受けて温度が上昇し、ある程度以上の温度になると燃料通路や燃料噴射弁内で気化して燃料油蒸気の気泡を生じようになる。ところが、燃料油蒸気の気泡は燃料通路や燃料噴射弁内に気泡が存在すると、燃料噴射弁から排出に必要な量の燃料を噴射することができず再始動が困難となる、いわゆるベーパーロックの問題が生じるのである。特に、車両用機関等では、機関停止後（車両停止後）は車両走行風がなくなるため、エンジンルーム内の温度上昇が大きくなりベーパーロックが生じ易くなる。

(0003) このベーパーロックが生じること防止するため、例えば図5-4380号公報に記載の装置では、燃料通路から余剰燃料を燃料タンクに戻すリターンパイプを設け、機関停止後燃料ポンプから燃料通路に燃料を供給して上記リターンパイプから燃料タンクに循環させることにより、燃料通路に生じた気泡を燃料タンク内に排出するようにしている。

(0004) また、例えば図82-119474号公報に記載の装置では、機関停止時に燃料通路内の燃料圧力を上昇させる手段を設け、機関停止後に燃料通路内の圧力を燃料蒸気圧より高い圧力になるように昇圧して、燃料通路内での燃料の気化を防止することにより気泡の発生を防止している。

(0005) (発明が解決しようとする課題) ところが、上記特開59-4380号公報に記載の装置のように、機関停止後燃料通路内の燃料をタンク内に循環させるようにした場合、機関停止後に燃料通路内で加熱された燃料がタンク内に流入することになるため、タンク内の燃料温度が上昇し、タンク内の燃料の蒸気によりエバポレーション (EVAPORATIVE EMISSION) が発生する問題が生じる。また、この装置では、気泡発生を防止するために燃料通路と燃料タンクとを接続するリターンパイプを設ける必要が生じるとともに、更に機関停止後も一定の期間燃料供給ポンプの運転を継続する必要があり、装置が複雑化する問題がある。

(0008) 一方、上記実開82-119474号公報の装置では、上記のようなリターンパイプ等を設ける必要がなく、エバポレーションの増大等の問題は生じないものの、燃料通路内の圧力を上昇させるために問題が生じる場合がある。すなわち、前述のように機関停止後は燃料通路内の燃料油は機関や排気系の熱をうけて温度が上昇する。このため、燃料通路内の燃料油は燃料通路の出口が閉鎖された状態となり、通路内容積は変化しないため、通路内の燃料油の蒸気圧により燃料油圧力が上昇する。また、機関停止時の燃料油圧力が高ければ、熱膨張により噴射する燃料油圧力も高くなる。このため、上記実開82-119474号公報の装置のように機関停止時に燃料通路内の圧力を上昇させると、機

関停止後の燃料油圧力が極めて高くなる場合が生じる。(0007) 一般に、燃料噴射弁としては閉弁時に弁体が内部の燃料油圧力に抗して閉弁する方向に作用する内閉弁が使用される。ところが、上記のように機関停止後燃料通路内の燃料油圧力が高くなっている状態で機関停止後燃料油圧力が弁体に作用する力の方が大きくなるような場合が生じる。このような状態が生じると、燃料噴射弁からの燃料噴射ができなくなり、燃料油が噴射不能になることになる。

(0008) 上記は、ベーパーロックの防止のために機関停止後燃料油圧力を上昇させる場合について述べたが、例えば図5-4380号公報に記載の燃料噴射弁を備えた機関では、高圧の燃料油に燃料を噴射するため燃料噴射弁の燃料油圧力は比較的高圧に設定するのが通常であり、燃料通路内圧力は通常運転時よりも高くなる。このため、機関停止時に燃料油の昇圧を行わない場合でも、機関停止後の燃料油圧力上昇により、上記のような燃料噴射不能の問題が生じる場合がある。

(0009) 内閉弁に代えて、弁体が内部の圧力に抗する方向に閉じる形式の、いわゆる外閉弁を使用すれば上記燃料噴射不能の問題は生じないものの、外閉弁では逆に機関停止後の燃料油圧力上昇により、燃料油から弁体に作用する閉弁方向の力が閉弁方向の力より大きくなる。燃料噴射弁が自然閉弁してしまいう問題が生じる。このように高圧下で外閉弁が自然に閉弁すると、燃料通路内にエバポレーションによる大きな圧力変動が生じ、極端な場合には燃料系の構成部品が損傷するようになる場合が生じる。

(0010) 一方、前述の特開82-119474号公報のように、燃料通路に燃料タンクに連通するリターン通路を設け、燃料通路内の圧力上昇時に余剰の燃料をタンク内に放出すればこの問題を防止することは可能であるが、この場合前述のように装置の複雑化や、エバポレーションの増大を生じる問題が発生する。また、内閉弁形式の燃料噴射弁の駆動ソレノイドを大型化して燃料噴射弁の作動可能な限界圧力を高めたり、外閉弁形式の燃料噴射弁の閉弁スプリングの付勢力を高めることにより自然閉弁圧力を高めることも可能であるが、燃料噴射弁の大型化や部品コストの増大を生じることになり好ましくない。

(0011) 本発明は上記問題に鑑み、機関停止後の温度上昇とともに燃料油圧力の上昇により生じる上記問題を顕著に解決する手段を提供することを目的としている。

[0012]

【課題を解決するための手段】 図1に記載の本発明によれば、加圧燃料が供給される燃料通路、前記燃料通路内の燃料を内燃機関の気筒内に噴射する燃料噴射弁と、前記燃料噴射弁の燃料噴射動作を制御する制御手段

(10) 日本特許庁 (J P) (12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3289472号
(P3289472)

(45) 発行日 平成14年6月4日 (2002.6.4)

(24) 登録日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	
		F 02 D	45/00
F 02 D 45/00	345	345 A	
F 02 M 41/22	325	325 A	
F 02 M 37/20		J	
F 02 P 55/02	350	350 E	
F 02 P 5/15		B	

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

代表者 佐藤 隆夫

(72) 発明者 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社

100077517

(70) 代理人 弁理士 石田 敬 (J P 3名)

審査官 所村 隆一

(50) 参考文献 実開 昭82-180644 (J P, U)

最特許に開く

(54) 発明の名称 燃料噴射制御装置

1

(57) 特許請求の範囲

【請求項1】 加圧燃料が供給される燃料通路と、前記燃料通路内の燃料を内燃機関の気筒内に噴射する燃料噴射弁と、

前記燃料噴射弁の燃料噴射動作を制御する制御手段とを備えた燃料噴射制御装置において、

機関停止時の燃料油圧と外気温度とに基づいて、機関停止後の燃料油圧の上昇による前記燃料通路内の燃料圧力の最大到達値を推定する制御手段を備え、

前記制御手段は、前記推定された圧力最大到達値が予め定められた所定値以上の場合、機関停止直後に前記燃料噴射弁からの燃料の噴射を行って前記燃料通路内の燃料圧力を低下させることを特徴とする燃料噴射制御装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記機関停止時に前記燃料噴射弁からの燃料噴射を行うときに、吸気弁と排気

弁との両方が閉弁している気筒の燃料噴射弁からのみ燃料噴射を行う請求項1に記載の燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

(0001)

【産業上の利用分野】 本発明は、内燃機関の燃料噴射制御装置に関する。

【従来の技術】 加圧燃料を燃料噴射弁から噴射して気筒内に供給する燃料噴射装置を有する内燃機関では、機関停止時の燃料油圧の上昇による、燃料通路内の燃料油圧の上昇による燃料油の蒸気圧の上昇により、燃料油の噴射が困難になる問題が生じる場合がある。すなわち、内燃機関を停止後は、燃料噴射弁からの燃料の噴射が停止するために、燃料噴射弁に燃料を供給する燃料通路内は、流れがなくなつて燃料が滞留した状態になる。このように燃料通路内に滞留した燃料

とを備えた内燃機関の燃料噴射制御装置において、機関停止時の燃焼室温度と外気温とに基づいて、機関停止後の温度上昇による燃料噴射制御の燃料圧力の最大到達値を規定する推定手段を備え、前記制御手段は、前記規定された圧力最大到達値が予め定められた所定値以上の場合、機関停止直後に前記燃料噴射制御からの燃料噴射を行って前記燃料噴射の圧力を低下させることを特徴とする内燃機関の燃料噴射制御装置を提供する。

(0013) 更に、請求項2に記載の本発明によれば、請求項1において、前記制御手段は機関停止時に前記燃料噴射制御からの燃料噴射を行うと共に、吸気弁と排気弁との両方が閉弁している気筒の燃料噴射弁からのみ燃料噴射を行うようにした燃料噴射制御装置が提供される。

(0014)

(作用) 請求項1に記載の本発明では、推定手段により規定された燃料噴射の最大到達値が、内開弁形式の燃料噴射弁の作動圧力と異なる境界圧力や、外開弁形式の燃料噴射弁が自然開弁する境界圧力などの所定の圧力以上になる場合には、制御手段は機関停止後も燃料噴射を継続させる場合には、制御手段は機関停止後も燃料噴射を継続させ燃料噴射の燃料噴射の圧力を低下させるため、燃料噴射温度が上昇しても燃料噴射の圧力は上記境界圧力には到達せず、燃料噴射の作動圧力と自然開弁などの問題が生じない。

(0015) また、請求項2に記載の本発明では、請求項1において燃料噴射を継続する際に、吸気弁と排気弁との両方が閉弁している気筒内のみ燃料噴射が行われるため、噴射された燃料は気筒内に留まり、次の燃焼サイクル時に燃焼する。このため、噴射した燃料が蒸発燃料として大気へ放出されることがなく、さらに再始動時の燃焼室内に残留した燃料が存在する気筒があるため燃焼の始動が良好になる。

(0016)

(実施例) 図1は本発明を適用する内燃機関の燃料噴射制御の概略構成図を示している。図1において、1は内燃機関の各気筒内に燃料を直接噴射する燃料噴射弁、3は燃料噴射弁1に追加燃料を供給するデリバリバイパス5はデリバリバイパス3に燃料を圧送する高圧ダイナモポンプ、7は燃料タンク、8は燃料フィードポンプをそれぞれ示している。

(0017) 機関運転中、タンク7内の燃料は、フィードポンプ8により昇圧され、フィッパ11を通過して燃料物を除去され、プレッシャレギュレータ13により一定の圧力(1次圧力、例えば0.3MPa程度)に圧縮され、高圧ダイナモポンプ5から吐出された燃料は、高圧ダイナモポンプ5に供給される。高圧ダイナモポンプ5は、高圧配管17を通過してデリバリバイパス3に供給され、デリバリバイパス3から燃料噴射弁1を介して燃焼室内の各気筒内に噴射される。

(0018) 図1に20で示すのは、機関の制御を行う

自然開弁圧力(外開弁の場合)が存在する。例えば、本実施例では内開弁形式の燃料噴射弁が使用されており、作動境界圧力は約7MPaである。このため、機関停止後燃料噴射圧力が上昇してこの作動境界圧力を超える期間(例えば図2、図4A)ではエアクロージャー35の吸気温度センサから外気温T_{amb}が読み込まれ、このT_{amb}が前記境界圧力T_{amb}より大きい場合に吸気温度センサが読み込まれる。

(0023) 本実施例では、機関停止する際に、機関冷却水温度と外気温(機関吸気温度)とに基づいて機関停止後のデリバリバイパス3内の最大到達圧力を推定し、この推定最大到達圧力が上記燃料噴射弁の作動境界圧力を超える場合、すなわち機関停止後に再始動不能となる期間が生じる場合には、機関停止直後に燃料噴射を行うことにより、図2に点線で示したように、デリバリバイパス3内圧力を機関停止後に上記再始動不能期間が生じる程度まで低下させる減圧制御を行う。

(0024) 図3は、機関停止後のデリバリバイパス3内の燃料油の最大到達圧力P_{max}と、機関冷却水温度T_{HW}、外気温(吸気温度)T_{amb}との関係を示す図である。図3は機関停止前のデリバリバイパス3内圧力が5MPaの場合の最大到達圧力を示している。図3に示すように、機関停止後の最大到達圧力P_{max}は、停止時の機関冷却水温度T_{HW}が低いほど、また外気温T_{amb}が高いほど高くなる。冷卻水温度T_{HW}が一定の境界値T_{amb}以上、かつ外気温T_{amb}が一定の境界値T_{amb}以上の範囲(図3斜線部)では燃料噴射の作動境界圧力(7MPa)を超えるようになる。

(0025) 本実施例では、冷卻水温度T_{HW}と外気温T_{amb}が上記範囲にある場合には、機関停止後に燃料噴射から所定量の燃料を噴射してデリバリバイパス3内の燃料油の圧力を低下させる。この停止時に噴射する燃料の量は、冷卻水温度T_{HW}と外気温T_{amb}とに基づいて上記機関停止不能期間が生じることを防止するために必要かつ十分な最小の量に設定される。

(0026) 図4は、機関停止時の燃料噴射量と冷卻水温度T_{HW}と外気温T_{amb}との関係を示す図である。図4に示すように、減圧のための燃料噴射量T_{amb}は、図3の最大到達圧力に対応して、冷卻水温度T_{HW}が高いほど、また外気温T_{amb}が高いほど大きく設定される。これにより、機関停止時には、デリバリバイパス3内の圧力は機関停止後の燃料油の最大到達圧力が低いほど大幅に低減される。機関停止後の最大到達圧力が燃料噴射量の作動境界圧力を超えることがなくなり、機関停止後に再始動不能期間が生じることを防止される。

(0027) 図5は、上記減圧制御動作を示すフローチャートである。本ルーチンは、ECU20により機関運転時(アイドラン状態)においてイグニッションスイッチがOFFにされると、ステップ501ではECU20の電源がOFFにされると、イグニッションOFF

後もステップ503以下の処理が実行可能となる。

(0028) 次にステップ503では、機関冷却水温度T_{HW}がセンサ33から読み込まれるとともに、読み込んだT_{HW}が前述の境界値T_{amb}より大きい場合に判定され、ステップ505ではエアクロージャー35の吸気温度センサから外気温T_{amb}が読み込まれ、このT_{amb}が前記境界値T_{amb}より大きい場合に吸気温度センサが読み込まれる。

(0029) ステップ503、505のいずれかが成立しない場合には、ルーチンはステップ515に進み、ECU20の電源をOFFにした後ルーチンを終了する。すなわち、図3で説明したように機関停止後の燃料油の最大到達圧力P_{max}が燃料噴射の作動境界圧力を超える場合は、冷卻水温度T_{HW}と外気温T_{amb}との両方が上記境界値を超える場合である。このため、ステップ503、505のいずれか一方が成立しない場合には、減圧のための燃料噴射を行わずとも再始動不能期間が生じることなくルーチンを終了する。

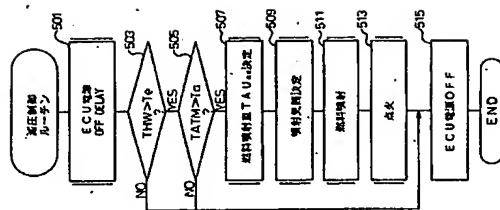
(0030) また、ステップ503、505の両方が成立した場合には、ステップ507に進み、上記冷卻水温度T_{HW}と外気温T_{amb}とに基づいて図4の図表から減圧のための燃料噴射量T_{amb}が決定される。本実施例では、図4の図表はECU20のROMに予め記憶マップの形で格納されており、ステップ507ではこのマップから減圧のための燃料噴射量T_{amb}が読み出される。

(0031) 次に、ステップ509では減圧のための燃料噴射を行う気筒を決定する。この決定方法については後に述べる。また、上記決定後、ステップ511では、駆動回路40を介して上記より決定された気筒の燃料噴射弁を駆動し、T_{amb}の量の燃料噴射を行う。また、上記に続いて、図5、ステップ513に示すように燃料噴射を行った気筒の点火プラグに放電電圧を印加して噴射した燃料を燃焼させるようにより、噴射された燃料が蒸発燃料として大気へ放出されることを完全に防止できる。

(0032) 上記の減圧制御を実行後、ステップ515ではECU20の電源がOFFにされ、本ルーチンは終了する。なお、本実施例では機関停止後、燃料油圧力が燃料噴射弁の作動境界圧力を超える場合にのみ減圧のための燃料噴射を行うようにしているため、実際に減圧のための燃料噴射が実行される頻度は比較的低くなる。

(0033) 次に、上記ステップ509における燃料噴射量の決定について説明する。減圧のための燃料噴射は、機関運転中の燃料噴射制御をそのまま継続した場合に機関停止時に燃料噴射を行うことになっているため、機関停止時に燃料噴射を行うことにより、この場合機関停止のタイミングによっては、この気筒の吸気または燃料噴射が、

【図5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F02D 45/00 345
F02D 41/22 325
F02M 37/20
F02M 55/02 350
F02G 5/15